

## Japanese Laid-open P2-178946

### Translation of P1 left-column L2 ~ L3

1. Title of the invention "A semiconductor manufacturing apparatus"

### Translation of P2 right-upper column L12 ~ left-lower column L5

As shown Fig. 3 a carrying mechanism (a wafer carrying robot) 7 is disposed near center portion of a main body 1. This carrying mechanism 7 comprises a sample (a sample for the process, e. g. a semiconductor wafer etc.) holding mechanism, such as two adsorbing arms 5a, 5b disposed upper and lower position which can adsorb a wafer and is capable to function independently, wherein these adsorbing arms 5a, 5b can move independently in X (length wise) direction, Y (widthwise) direction, Z (vertical) direction and  $\theta$  (rotation).

The carrying mechanism above mentioned will be described more detailed as below. As shown in Fig. 1, 2, this carrying mechanism comprises adsorbing arms 5a, 5b, a driver for X-axis 101, a driver for Y-axis, a driver for Z-axis 105, and a rotation driver for angular  $\theta$ .

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02178946 A**(43) Date of publication of application: **11 . 07 . 90**

(51) Int. Cl.

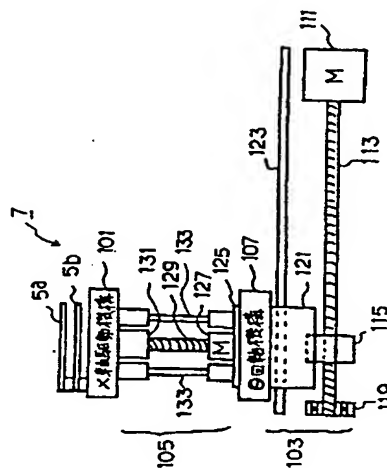
**H01L 21/68**(21) Application number: **63330923**(22) Date of filing: **29 . 12 . 88**(71) Applicant: **TOKYO ELECTRON LTD TERU  
KYUSHU KK**(72) Inventor: **USHIJIMA MITSURU  
YOSHIOKA KAZUTOSHI  
YAMAGUCHI TOMOZO**(54) **PRODUCTION DEVICE FOR SEMICONDUCTOR**

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a semiconductor production device, in which no dust is generated from the movable section of a carrying mechanism, by interposing a lubricant having low dusting characteristics to the sliding section of the carrying mechanism.

**CONSTITUTION:** The sliding section of a carrying mechanism 7 such as the screwing section of a ball screw 113 and a ball nut 115 and the screwing section of a ball screw 129 and a ball nut 131 are coated with grease having low dusting characteristics. The abrasion of these sections is prevented at that time, and the oxidation, thermal decomposition, shearing, modification, evaporation, etc., of grease are difficult to be generated, thus hardly generating dust from grease itself. Accordingly, the generation of dust from the sliding section of the carrying mechanism 7 can be obviated.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&amp;Japio



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-178946

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 01 L 21/68

識別記号 庁内整理番号  
A 7454-5F

⑭ 公開 平成2年(1990)7月11日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 半導体製造装置

⑯ 特 願 昭63-330923

⑰ 出 願 昭63(1988)12月29日

⑱ 発 明 者 牛 島 満 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号 東京エレクトロン株式会社社内

⑲ 発 明 者 吉 岡 和 敏 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 テル九州株式会社内

⑲ 発 明 者 山 口 智 三 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 テル九州株式会社内

⑳ 出 願 人 東京エレクトロン株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

㉑ 出 願 人 テル九州株式会社 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地

㉒ 代 理 人 弁理士 須山 佐一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体製造装置

2. 特許請求の範囲

搬送機構によって被処理体を搬送し、当該被処理体を処理する半導体製造装置において、

上記搬送機構の滑動部に低発塵性の潤滑剤を介在させたことを特徴とする半導体製造装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体製造装置に関する。

(従来技術)

半導体製造において、半導体ウエハは複数の処理工程で各種の処理を受けるが、近年、上記半導体ウエハに形成される半導体の集積度が高まるにつれ、上記処理工程は益々増加し複雑化している。

たとえば、半導体ウエハのレジスト処理工程においては、半導体ウエハにレジスト膜を塗布した

り、塗布されたレジスト膜の上にさらに現像液を塗布形成したり、レジストの平坦化層を形成するための多層レジスト膜を形成したりするなど、レジストの塗布現像工程がより複雑化している。

一方、半導体製造の環境も上記複雑化に伴ってダスト(塵埃)の付着による半導体素子の欠陥を防止するために、より高いクリーン度が要求されており、クリーンルームもより高度に設け、また装置自身からの発塵もより厳しく低減する必要がある。

このような現状を考慮した半導体製造装置、たとえばレジスト塗布装置としては、複数の処理機構に、共通の搬送機構によって被処理体たとえば半導体ウエハを搬送し、この半導体ウエハを処理するものが提案されている。

ところで、上記の搬送機構の可動部、たとえばボールネジ、ボールナットの螺合機構等には、潤滑剤を塗布する必要がある。

そのため、半導体製造装置以外の一般産業機械に汎用されているグリスを上記ボールネジ、ボー

ルナット等の可動部に塗布することが考えられる。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記のような汎用されているグリスは一般に、耐酸化性、熱安定性、せん断安定性、化学的安定性、低蒸発性などに優れているとは限らないので、半導体製造の各種工程での高温環境、機械的衝撃、各種化学反応などの影響により、グリスの酸化、熱分解、せん断、変性、蒸発などが生じ易く、その結果グリス自身からダストが生じてしまうという問題があった。このダストは半導体ウエハと同一雰囲気中存在するため半導体ウエハに付着し、歩留りを劣化させる原因となっていた。

本発明は上記のような問題を解決すべくなされたもので、その目的とするところは、搬送機構の可動部からダストが生じることのない半導体製造装置を提供することにある。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

前記目的を達成するために本発明は、搬送機構

- 3 -

上記搬送機構 7 についてさらに詳述する。第 1 図および第 2 図に示されるように、この搬送機構 7 は、吸着アーム 5 a、5 b と、X 軸駆動機構 1 0 1 と、Y 軸駆動機構 1 0 3 と、Z 軸駆動機構 1 0 5 と、θ 回転機構 1 0 7 とからなる。

Y 軸駆動機構 1 0 3 は次のように構成される。水平方向に回転軸を有する Y 軸駆動モータ 1 1 1 によって回転されるボールネジ 1 1 3 が、ボールナット 1 1 5 に螺合され、端部が装置本体 (図示せず) にベアリング 1 1 9 を介して固設される。上記ボールナット 1 1 5 は、連結部材 1 2 1 を介して θ 回転機構 1 0 7 に連結される。上記連結部材 1 2 1 は、装置本体にボールネジ 1 1 3 と平行に設けられたガイドレール 1 2 3 上を滑動する。

なお、上記 Y 軸駆動機構 1 0 3 の滑動部たとえば、上記ボールネジ 1 1 3 と上記ボールナット 1 1 5 の螺合部分には低発塵性のグリス、たとえば、クライトックス (商標名) ; デュボン社製、テンブレックス (商標名) ; エッソ社製、ホンブリン (商標名) ; 真空グリス社製、Z 1 5 (商標名)

- 5 -

の滑動部に低発塵性の潤滑剤を介在させたことを特徴とする。

(作用)

本発明では、搬送機構の滑動部は、低発塵性の潤滑剤が介在されたことによって摩擦が防止される。また、上記潤滑剤は低発塵性であるので潤滑剤自身からのダストも減少される。

(実施例)

以下図面に基づいて本発明に係る半導体製造装置をレジスト塗布装置に適用した一実施例を詳細に説明する。

第 3 図に示されるように、本体 1 の中央部付近には、被処理体たとえば半導体ウエハ 3 を保持する保持機構たとえば吸着保持するとともに、単独動作が可能で上下に配置された 2 つの吸着アーム 5 a、5 b を有し、これらの吸着アーム 5 a、5 b を X (縦) 方向、Y (横) 方向、Z (垂直) 方向、θ (回転) それぞれ独立に移動可能に構成された搬送機構 (ウエハ搬送ロボット) 7 が配置されている。

- 4 -

; 共同石油社製、Z L H T (商標名) ; シェル社製などが塗布される。ここでいう低発塵性のグリスとは、熱安定性、せん断安定性、化学的不活性および低蒸発性のすべての性質において、他の一般産業機械用の汎用グリスに比べて優れ、したがって半導体製造の各種工程での高温環境、機械的衝撃、各種化学反応などの影響に拘らず、グリスの酸化、熱分解、せん断、変性、蒸発などが起り難く、グリス自身からダストが生じ難いグリスをいう。

θ 回転機構 1 0 7 は、円板状の水平な回転台 1 2 5 を有し、この回転台 1 2 5 上には Z 軸駆動機構 1 0 5 が設けられる。

Z 軸駆動機構 1 0 5 は次のように構成される。鉛直方向に回転軸を有する Z 軸駆動モータ 1 2 7 によって回転されるボールネジ 1 2 9 の端部が、ボールナット 1 3 1 に螺合される。ボールナット 1 3 1 は X 軸駆動機構 1 0 1 に連結される。また、上記回転台 1 2 5 と上記 X 軸駆動機構 1 0 1 との間には、鉛直方向に伸縮自在な Z 軸ガイド支柱 1

- 6 -

33が介在されることにより、X軸駆動機構101は水平に支持される。なお、Z軸駆動機構101の滑動部たとえば上記ボールネジ129と上記ボールナット131の接合部分には前述したのと同様の低発塵性のグリスが塗布される。

X軸駆動機構101は吸着アーム5a、5bを保持し、X軸方向へ吸着アーム5a、5bを移動させる。

なお、上記各駆動機構および回転機構の動作は、図示しない制御部によって制御される。

上記搬送機構7の一方側の位置には、この搬送機構7のY方向のガイドレール123に沿って、複数の処理機構、たとえば半導体ウエハ3とレジスト膜との密着性を向上させるために行うHMDS処理機構11と、半導体ウエハ3上に塗布されたレジスト中に残存する溶剤を加熱蒸発させるためのブリーベーク機構13と、このブリーベーク機構13で加熱処理された半導体ウエハ3を冷却する冷却機構15とが、図の左から右へと並置されている。なお、上記ブリーベーク機構13は、必要に応じて、

- 7 -

たとえば2〜4段と多段積みに配置構成される。

一方、上記移動経路9の上記各機構と対向する手前側の位置にも複数の処理機構たとえば、半導体ウエハ3の上面にレジストを回転塗布する塗布機構17と、たとえば露光工程時の光乱反射を防止するため、半導体ウエハ3に塗布されたレジストの上面にCEL膜などの表面被覆層を塗布形成する表面被覆層塗布機構19が配置されている。

上記搬送機構7は、上記各処理機構に半導体ウエハ3を任意に搬送可能であり、搬送機構7および上記各処理機構から処理装置ユニット(ウエハプロセスステーション)21が構成される。

上記処理装置ユニット21の左側の位置には、処理前の半導体ウエハ3を収納する収納容器、たとえば25枚収容可能なウエハキャリア(カセット)23と処理後の半導体ウエハ3を収納するウエハキャリア25と、半導体ウエハ3の吸着保持する吸着アーム27を有するローダー装置29と、昇降自在な載置ピン31とからなる搬入搬出機構(カセットステーション)33が配置されている。

- 8 -

次にこのレジスト塗布装置の動作を説明する。

まず、搬入搬出機構33のX移動機構35、Y移動機構37、θ回転機構39を動作させて吸着アーム27をウエハキャリア23下に移動させる。そして、昇降機構(図示せず)により上記ウエハキャリア23を下降させて、収納している処理前の半導体ウエハ3を1枚吸着アーム27に載せて吸着保持する。そして、この吸着アーム27をX方向に移動させて半導体ウエハ3を取り出した後、Y方向に移動させて載置ピン31上に上記処理前の半導体ウエハ3を載置する。

次に、処理装置ユニット21の搬送機構7を図の左Y方向に移動させて、搬入搬出機構33の載置ピン31に載置されている処理前の半導体ウエハ3を吸着アーム5aで受取り吸着保持する。

この吸着アーム5aを処理プロセスに応じて、たとえばHMDS処理機構11に向かって移動させ、上記半導体ウエハ3を上記HMDS処理機構11にセットしてHMDS(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>SINHSI(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>を蒸気状にして上記半導体ウエハ3に塗布する。同時に、

- 9 -

搬入搬出機構33を動作させ、次に処理する半導体ウエハ3をウエハキャリア23から1枚取り出して載置ピン31に載置する。以下、同様に動作させる。

一方、上記HMDS処理機構11での処理が終了すると、搬送機構7を移動させ、たとえば吸着アーム5bによりHMDS処理が終了した半導体ウエハ3を上記HMDS処理機構11から取り出し、この半導体ウエハ3を次の処理のため第1の塗布機構17にセットする。このセット後、上記搬送機構7により、載置ピン31に載置されている半導体ウエハ3を受取り、HMDS処理機構11にセットする。なお、この時、搬送機構7の吸着アーム5aで先に載置ピン31に載置されている処理前の半導体ウエハ3を受取り、吸着アーム5bで上記動作をするように動作させても良い。

上記塗布機構17では、たとえばスピンコーティング法によりレジストを半導体ウエハ3上面に所要膜厚下して半導体ウエハ3を回転して塗布する。この塗布機構17による塗布が終了した半導

- 10 -

体ウエハ3を次の処理のため搬送機構7によりプリベーク機構13にセットして加熱する。

上記のようにして半導体ウエハ3を順に、HMDS処理機構11→塗布機構17→プリベーク機構13→冷却機構15→表面被覆層塗布機構19に搬送セットしてそれぞれの処理を行う。

そして、上記構成のレジスト塗布装置の最終処理である表面被覆層塗布機構19による処理が終了すると、搬送機構7により上記表面被覆層塗布機構19から半導体ウエハ3を取り出し図の左Y方向に搬送する。

上記半導体ウエハ3を搬送機構7により処理装置ユニット21の図中左端まで搬送すると、半導体ウエハ3を搬入搬出機構33の載置ピン31に載置する。

また、この載置ピン31に処理前の半導体ウエハ3が既に有る場合には、先にこの処理半導体ウエハ3を、吸着アーム5a、5bのうち処理済みの半導体ウエハ3を保持していない方の吸着アームで、上記載置ピン31から受取っておく。

— 11 —

113の下方所定範囲に落下するダスト数を測定したところ、粒径  $0.17 \mu\text{m}$  以上  $\sim 0.50 \mu\text{m}$  未満のダストが76粒で、それ以上の粒径のダストは検出されなかった。これに対し、上記低発塵性のグリスの代りに一般産業機械に汎用されるグリスを使用した場合は、同条件下での測定で、粒径  $0.17 \mu\text{m}$  以上  $\sim 0.50 \mu\text{m}$  未満のダストが848粒、粒径  $0.50 \mu\text{m}$  以上  $\sim 2.00 \mu\text{m}$  未満のダストが999粒、粒径  $2.00 \mu\text{m}$  以上のダストが1054粒で、合計2701粒のダストが生じた。

かくして本実施例によれば、搬送機構7の滑動部からダストがほとんど生じることのないレジスト塗布装置を提供することができる。

また、上記実施例のたとえば塗布機構を現像機構に置換えて構成することにより、本発明装置を現像装置として適用使用することもできる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、搬送機構の滑動部は、低発塵性の潤滑剤が介在されたことによって摩擦が防止され、また、上記潤滑剤は

— 13 —

次に、搬入搬出機構33の吸着アーム27で上記半導体ウエハ3を保持搬送し、ウエハキャリア25内に処理終了した半導体ウエハ3を収納する。

上記のように、半導体ウエハ3を、順に搬入搬出機構33のウエハキャリア23から搬出し、搬送機構7によって処理装置ユニット21内の各処理機構に順次搬送してレジスト塗布処理をし、処理が終了すると搬入搬出機構33のウエハキャリア25内に収納する。

以上説明したように、本実施例では、搬送機構7の滑動部たとえばボールネジ113とボールナット115の螺合部分と、ボールネジ129とボールナット131の螺合部分とに、低発塵性のグリスを塗布したので、これらの部分の摩擦が防止され、また、グリスの酸化、熱分解、せん断、変性、蒸発などが起り難く、したがってグリス自身からダストが生じることほとんどない。

ちなみに、上記低発塵性のグリスとしてクライトックス（商標名）：デュボン社製を使用して、Y軸駆動機構103を単独駆動させ、ボールネジ

— 12 —

低発塵性であるので潤滑剤自身からダストが生じることもないので、搬送機構の滑動部からダストが生じることのない半導体製造装置を提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本実施例のレジスト塗布装置の搬送機構の要部を示す図、第2図は第1図に示す搬送機構の外観を示す図、第3図は本実施例のレジスト塗布装置の構成を示す図である。

7 …… 搬送機構

21 …… 処理装置ユニット

113、129 …… ボールネジ

115、131 …… ボールナット

出願人

東京エレクトロン株式会社

同

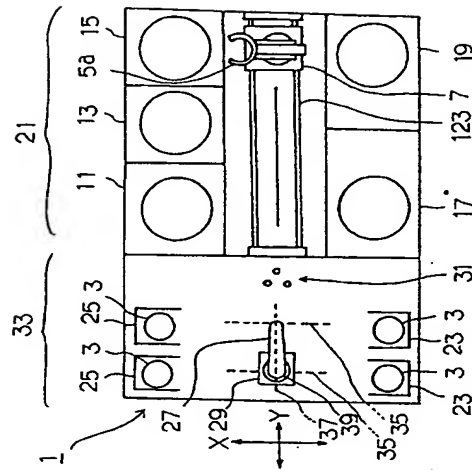
テル九州株式会社


代理人 井理士

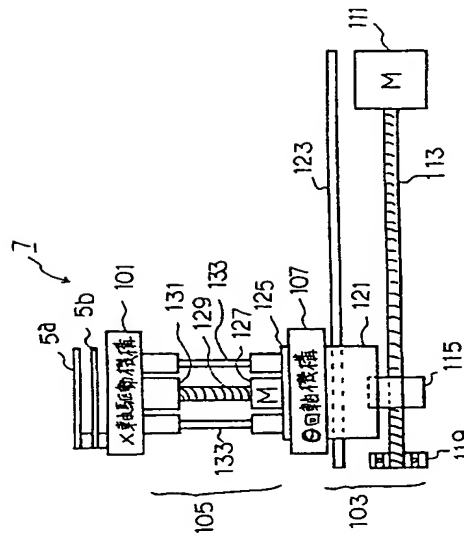
須山 佐一

（ほか一名）

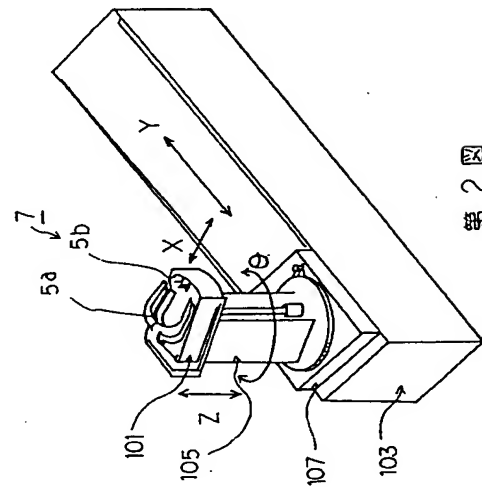
— 14 —



  
 三  
 振



一 錄



2 册